

## Niebezpieczne zjawiska pogodowe

## Fale upałów

Zmiany klimatyczne stanowią obecnie problem globalny. Według Światowej Organizacji Meteorologicznej w ciągu ostatnich 150 lat nastąpił wzrost średniej temperatury powietrza na Ziemi. Fakt ten oznacza wzrost energii w atmosferze ziemskiej. Zwiększona energia oraz położenie Polski w obszarze, do którego napływają masy powietrza o różnorodnych właściwościach, wpływa na duże prawdopodobieństwo występowania niebezpiecznych zjawisk pogodowych. Jednym z nich są fale upałów. Od lat 90. XX w. pojawiają się one na obszarze Polski coraz częściej.

**Małgorzata Pajewska**

Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, UW

## Czym są fale upałów?

Istotnym, z punktu widzenia pogody i klimatu, elementem meteorologicznym jest temperatura powietrza. Ekstremalne jej wartości należą do niebezpiecznych zjawisk meteorologicznych. **Upał** określamy jako stan pogody, kiedy w klatce meteorologicznej na wysokości 2 m nad poziomem gruntu zmierzona temperatura maksymalna powietrza jest równa lub większa niż 30°C.

Za **falę upałów** uważa się natomiast, sytuację, kiedy w ciągu trzech kolejno następujących po sobie dni temperatura maksymalna przekracza 30°C (w klimacie umiarkowanym). Ważnym pojęciem jest również **okres upalny**, czyli okres minimum trzech kolejnych dni, w czasie których średnia temperatura maksymalna wynosi co najmniej 30°C.

W trakcie trwania okresu upalnego wyróżnić można **dni upalne** (temperatura maksymalna powyżej 30°C) oraz **dni gorące** (temperatura maksymalna powietrza przekracza 25°C). Ponadto liczba dni upalnych musi być większa

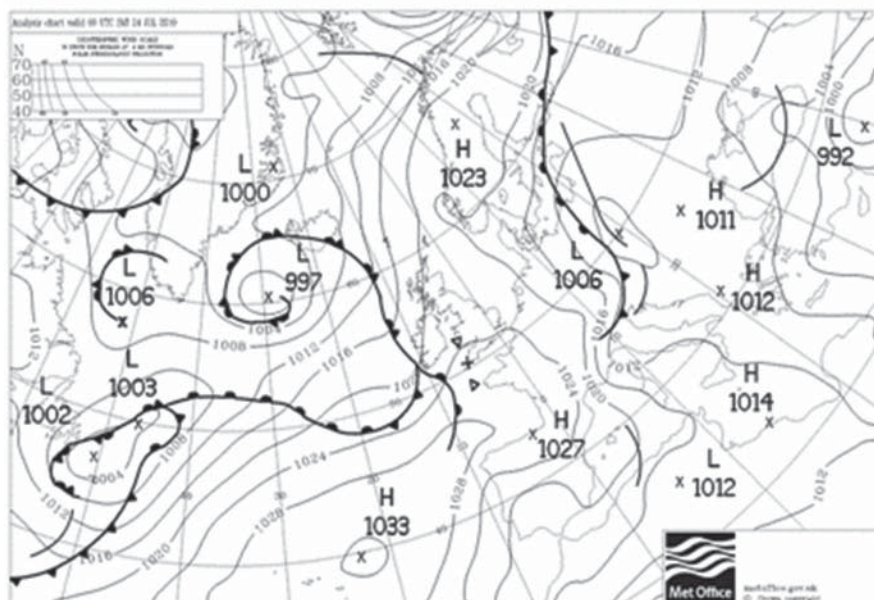
lub równa liczbie dni gorących. Opierając się o powyższą definicję, zauważyć można, że fale upałów stanowią specyficzny przypadek okresu upalnego.

Jedną z kluczowych przyczyn występowania fal upałów jest cyrkulacja atmosferyczna, która wpływa na kształtowanie się warunków termicznych na świecie. W Europie najczęściej przypadków występowania dni upalnych pojawia się podczas sytuacji wyżowych, kiedy adwekcja mas powietrza jest dość słaba. Wówczas silnie rozbudowane wyży nad Europą Środkową oraz Północną blokują dopływ chłodnego powietrza z ośrodków niżowych nad Oceanu Atlantyckiego i nad Rosji.

Fale upałów występują również, kiedy rozległe ciepłe obszary niżowe występują nad Europą Zachodnią i Północną, zaś nad Europą Południową rozciąga się układ wysokiego ciśnienia, co powoduje napływ gorącego powietrza z południa Europy (rys. 1).

## Fale upałów w Polsce

Występowanie fal upałów w naszym kraju wykazuje wyraźne zróżnicowanie czasowe i przestrzenne. Dni upalne występują głównie w okresie od czerwca do sierpnia. Około 50% przypadków występuje w lipcu. Jedyne nad morzem wartości te nie przekraczają 30°C. Wyraźny jest tu ochładzający wpływ Morza Bałtyckiego, który przyczynia się do zmniejszenia wartości temperatury powietrza, w tym również temperatury maksymalnej.



Ryc. 1. Sytuacja synoptyczna nad Europą dnia 24.07.2010 r., źródło: <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/tkfaxbraar.htm>

Foto – Fotolia

Światowy rekord temperatury to +56,7°C w cieniu, odnotowany w Dolinie Śmierci (Kalifornia, USA) dnia 10 lipca 1913 r.

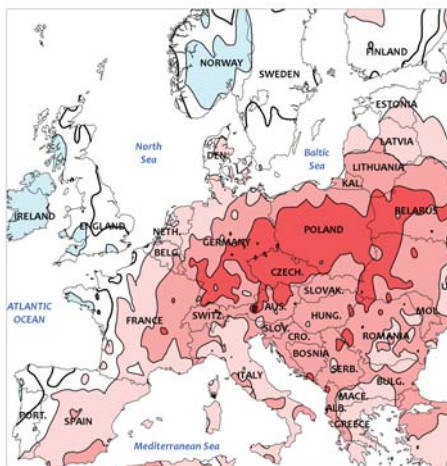
Najwyższą temperaturę w Europie 48°C zanotowano w Atenach 10.07.1977 r.

Najwyższą średnioroczną temperaturę 34,4°C odnotowano w Dallol w Etiopii w latach 1960-1966.

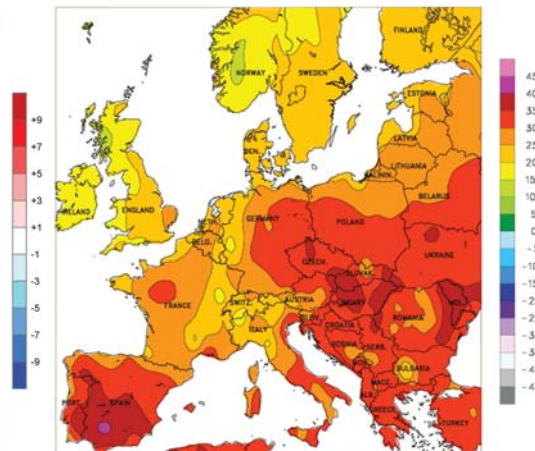
Najwyższa przygruntowa temperaturę 70,7°C zanotowano na pustyni Lut w Iranie w 2005 r.

Polski rekord temperatury to +40,2°C w cieniu, zanotowany 29 lipca 1921 r. w Prószkowie koło Opola.

Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Rekordy\\_klimatyczne](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rekordy_klimatyczne)



**Anomalie temperatury w Europie w okresie 2-8 sierpnia 2015, źródło: NOAA**



**Wartości temperatury maksymalnej dla Europy w dniu 10 sierpnia 2015, źródło: NOAA**

Dni upalne dominują na nizinach (średnio 5-7 dni w ciągu roku), natomiast w pasie pobraży występują sporadycznie. Najbardziej odczuwalne są fale upałów w dużych miastach, gdzie temperatura powietrza jest zazwyczaj wyższa w porównaniu do terenów otaczających (miejska wyspa ciepła). Ponadto temperatura powietrza nocą jest niewiele niższa niż w ciągu dnia, gdyż uwalniane jest wówczas ciepło nagromadzone w sztucznych powierzchniach, np. budynkach, drogach.

Wzrost średniej temperatury powietrza obserwuje się również w Polsce. Rok 2003 został uznany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej za najcieplejszy w historii (od 1781 roku). Od 2010 roku występuje seria okresów z ekstremalnie wysoką temperaturą powietrza – rekordy zostały pobite nawet w Zakopanem, gdzie termometry wskazały 33°C w cieniu (857 m n.p.m) oraz w wielu miastach Polski m.in. w Warszawie (37°C).

## Skutki fal upałów

Szczególny wzrost zainteresowania falami upałów nastąpił po upalnym lecie w Europie w 2003 roku. Gwałtowne ocieplenie zostało wywołane wówczas na skutek wzmożonej aktywności ośrodka wysokiego ciśnienia na zachodzie kontynentu. Największe skutki odczuła Francja, gdzie temperatura doszła do 44°C. W wyniku upału zmarło tam około 15 000 osób. Wysokie liczby zgonów odnotowano także w Portugalii, Szwajcarii, czy też we Włoszech.

**Tab. 1. Pięć najbardziej niebezpiecznych fal upałów**

Rok	Region	Liczba ofiar śmiertelnych
2003	Europa	71 310
2010	Rosja	55 736
2006	Europa	3 418
1998	Indie	2 541
2015	Indie	2 500

Fale upałów są zjawiskiem rzadkim, jednak biorąc pod uwagę zmiany globalnej temperatury powietrza mogą pojawiać się częściej i trwać dłużej, co w niekorzystny sposób wpłynie zarówno na człowieka i jego działalność, jak i na środowisko naturalne. Najczęstsze skutki fal upałów to uszkodzenia torów kolejowych, dróg, wysychanie ściółki

leśnej (co prowadzi do pożarów), susza atmosferyczna, hydrologiczna i glebowa, zakłócenia w dostawach energii elektrycznej, a dla człowieka – omdlenia, problemy z krążeniem krwi, udar cieplny.

Niemieccy i hiszpańscy naukowcy opublikowali w czasopiśmie „Environmental Research Letters” wyniki badań, które wskazują, że do 2020 roku częstość występowania fal upałów wzrośnie dwukrotnie, a do 2040 r. – czterokrotnie. Również w Polsce fale upałów będą coraz częstsze, głównie w województwach zachodnich, południowych i centralnych. Letnie ekstremalne fale upałów, których doświadczyliśmy do tej pory, mogą być ledwie przedsmakiem tego, co nas czeka w przyszłości – dodaje współautor pracy Jascha Lehmann.



Foto – Fotolia

## LITERATURA:

- Kossowska-Cezak U., 2003, *Współczesne ocieplenie a liczba dni charakterystycznych*. *Balneologia Polska*, 45, 1-2, 92-100
- Kuchcik M., 2001, *Mortality in Warsaw: is there any connection with weather and air pollution?*, *Geographia Polonica*, 74, 1, s. 29-45
- Kuchcik M., 2006, *Fale upałów w Polsce w latach 1993-2002*, *Przegl. Geogr.*, 78, 3, 397-412
- Owczarek M., 2012, *Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na występowanie termicznych fal ciepła i fal chłodu w Polsce, 1966-2008*, [w:] Bielec-Bąkowska Z., Łupikasza E., Widawski A. (red.), *Rola cyrkulacji atmosferycznej w kształtowaniu klimatu*, Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, Sosnowiec, 219-234
- Niedźwiedz T. (red.), 2003, *Słownik meteorologiczny*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa
- Szymanowski M. i in., 2012, *Atlas temperatury powietrza w Polsce: Studium metodyczne*, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Warszawskiego, Wrocław